

2X/  
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-260025

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

-----  
(51)Int.Cl. G11B 7/00

-----  
(21)Application number : 11-064343 (71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 11.03.1999 (72)Inventor : MAEKAWA HIROSHI

-----  
(54) PRE-PIT DETECTING DEVICE, AND OPTICAL INFORMATION RECORDING  
AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a wrong detection of a pre-bit signal.

SOLUTION: An amplitude detecting circuit 23 detects the amplitude of a noise element containing an information signal to a reproduced signal (push-pull signal) of an optical disk containing a pre-pit signal. A digitizing circuit 26 digitizes the reproduced signal of the optical disk by using a predetermined slice level and detects the pre-pit signal. A slice level setting circuit 25 sets a slice level to be used in the digitizing circuit 26 based on the amplitude detected by the amplitude detector 23.

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]As opposed to an optical disc in which a track for information storage characterized by comprising the following and a track for a guide which is what prepit on which address information was recorded is formed and derives an optical beam to said track for information storage are formed and which can record information, A prepit sensing device which acquires a prepit signal from said prepit when performing record or reproduction of information.

An amplitude detection circuit which detects amplitude of a noise component which includes an information signal to a regenerative signal of said optical disc including said prepit signal.

A binarization circuit which binary-izes said regenerative signal using predetermined slice level, and detects said prepit signal, and a slice level setting circuit which sets up said slice level based on said amplitude.

[Claim 2]The prepit sensing device according to claim 1 which is what sets up slice level by said slice level setting circuit's preparing said several different slice level, and

choosing one in said two or more slice level based on said amplitude.

[Claim 3]A prepit sensing device comprising:

A track for information storage.

As opposed to an optical disc in which a track for a guide which is what prepit on which address information was recorded is formed and derives an optical beam to said track for information storage is formed and which can record information, A peak detection circuit which detects a peak position of said prepit signal from said prepit in a prepit sensing device which acquires a prepit signal when performing record or reproduction of information.

[Claim 4]The prepit sensing device comprising according to claim 3:

A differentiation circuit which differentiates a regenerative signal of said optical disc in which said peak detection circuit includes said prepit signal.

A zero cross detector circuit which detects a zero crossing point of an output of this differentiation circuit.

[Claim 5]The prepit sensing device comprising according to claim 4:

A gate generating circuit which binary-izes said regenerative signal with a certain slice level.

A mask circuit which forbids an output of said zero cross detector circuit based on an output of this gate generating circuit.

[Claim 6]The prepit sensing device comprising according to claim 4:

A gate generating circuit which binary-izes said regenerative signal with a certain slice level.

A switching circuit which responds to an output of this gate generating circuit, and one [ a switching circuit / an input ] and turns off an input to said differentiation circuit or said zero cross detector circuit.

[Claim 7]The prepit sensing device according to claim 5 or 6 having the prepit sensing device according to claim 1 or 2 as said gate generating circuit.

[Claim 8]A prepit sensing device given in one 1 of claims 5–7, wherein said gate generating circuit is provided with a delay circuit which carries out predetermined grade delay of the output.

[Claim 9]A prepit sensing device given in one 1 of claims 5–8 having a mask circuit in a certain predetermined time during record of said information at the time of record

which outputs a signal which forbids an output of said prepit signal to timing which light volume change of said optical beam produces.

[Claim 10]An optical system which condenses said optical beam on said optical disc, and makes the catoptric light condense on a photo detector, A regenerative circuit which detects recorded information on said optical disc from an output signal of said photo detector, A servo circuit which detects position information on said optical beam on said optical disc from said print-out, and controls an irradiation position to said optical disc of said optical beam via a predetermined mechanism system based on this position information, A light information recording and reproducing device performing detection of address information or generation of a clock for record which equipped one 1 of claims 1-9 with a prepit sensing device of a statement, and was recorded on said optical disc by said prepit sensing device.

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a prepit sensing device and a light information recording and reproducing device.

[0002]

[Description of the Prior Art] In DVD-R, in order to detect the linear velocity in each radius position correctly beforehand at the time of manufacture, the format to which wobbling of the track is carried out so that wobble signal frequency may become fixed, when a CLV roll control is performed is adopted. Therefore, this wobble signal is detected, rotation of an optical disc is controlled by a light information recording and reproducing device, or the clock for record is generated with it. Address information is also required for the media for record so that pinpointing of a recording position may be possible, but the prepit corresponding to address information is formed in the track for a guide (for example, land) between two tracks for information storage (for example, groove) in DVD-R. This prepit and a wobble can be obtained from a push pull signal. A wobble signal is a signal with comparatively small amplitude of a constant period, a prepit signal is a signal with comparatively large amplitude generated intermittently, and both are fundamentally disengageable.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There are the following problems in such a DVD-R format.

[0004] There is fault that an information signal leaks to a push pull signal first. A photo detector is divided by the parting line along the track for information storage, and a push pull signal is obtained from a differential signal on either side, and it usually uses only a low-frequency component for track follow-up control. However, a high frequency component is needed for detecting prepit, and in the usual track follow-up control, in order for a filter etc. to remove, it becomes a situation where the noise component of the high frequency which does not pose a problem is inseparable. At the time of the tracking to the existing record section of an optical disc, an information signal component is also contained in this noise as well as optical and a circuit thing. The information signal acquired from the mark/space which exists on the track for information storage of an existing record section has that each other is offset when calculating difference, in order to enter on the same level as a photo detector on either side, and it leaks and is [ little ] crowded with stationary states in a push pull

signal. However, it will leak and be crowded, when a tilt etc. occur in an optical disc and the light spot on a photo detector becomes right-and-left asymmetry by a parting line. Although said prepit signal is comparatively big amplitude, since a prepit signal and an information signal have the almost the same frequency band, two signals are thoroughly inseparable with a filter etc.

[0005]In JP,10-320781,A, it has controlled attenuating a signal by amplification and except [ its ] to the timing in which prepit may exist, and carrying out erroneous detection by making into prepit the leakage lump information signal and noise which are generated to timing without prepit existence possibility. Digitization (binary-izing) of prepit is performed with the slice level which added the voltage V1 to the wobble signal. However, since the regenerative signal and noise component which leaked not only in prepit and were crowded with the timing in which prepit may exist are also amplified, there is also much erroneous detection at the slice level which follows the wobble signal level.

[0006]The 2nd problem is clock generation for record which opts for recording position control. Usually, although record is performed by the clock of fixed frequency, and the clock which multiplied the wobble signal, a recording position is uncontrollable for below the very large optical disc rotational variation ingredient that is produced according to a mechanism limit in the case of the former. Although a little latter can be performed with sufficient control compared with it, since a wobble signal changes amplitude and a phase with the cross talk from an adjacent track, the clock for record becomes quick by phase change of a wobble, or becomes late. For this reason, the limit of recording position accuracy was arrived at with the clock for record generated from the wobble signal.

[0007]In JP,10-293926,A, it has proposed doubling and using not only the wobble influenced by a cross talk but the prepit signal which is not influenced by a cross talk but expresses the position on an optical disc, and generating the clock for record. It is possible for this to amend change by the cross talk of a wobble, and to raise recording position accuracy conventionally. However, since the prepit signal of the above-mentioned detection system was digitized with slice level and the position of prepit is detected strictly, When the amplitude of a prepit signal changes under the influence of the mark/space in an existing record section, etc., a difference appears in time to cross slice level, and this has an adverse effect on the stability of a clock.

[0008]Thus, since various change of a tilt etc. occurs with a actual device, in order not to generate address erroneous detection in the situation, either, In order the circuit which can detect prepit from the push pull signal with which the information signal

component leaked and was crowded stably is required and to control an exact recording position (clock for record) using a prepit signal, the exact prepit position detecting circuit in consideration of change of prepit signal amplitude is needed.

[0009]The purpose of this invention is to lose the erroneous detection of a prepit signal.

[0010]Another purpose of this invention is to detect an exact prepit position.

[0011]

[Means for Solving the Problem]As opposed to an optical disc in which a track for information storage and a track for a guide which is what prepit on which address information was recorded is formed and derives an optical beam to said track for information storage are formed and which the invention according to claim 1 can record [ of information ], In a prepit sensing device which acquires a prepit signal from said prepit when performing record or reproduction of information, An amplitude detection circuit which detects amplitude of a noise component which includes an information signal to a regenerative signal of said optical disc including said prepit signal, It is a prepit sensing device provided with a binarization circuit which binary-izes said regenerative signal using predetermined slice level, and detects said prepit signal, and a slice level setting circuit which sets up said slice level based on said amplitude.

[0012]Therefore, it becomes possible to set up optimal slice level corresponding to a level of a noise component including an information signal which changes with conditions of an optical system or an optical disc, and erroneous detection of a prepit signal can be lost.

[0013]The invention according to claim 2 sets up slice level in the prepit sensing device according to claim 1 by said slice level setting circuit's preparing said several different slice level, and choosing one in said two or more slice level based on said amplitude.

[0014]Therefore, since a precision prescribe of an amplitude detection circuit can be low suppressed while being able to change to slice level beforehand set up to a level of a noise component which can be predicted quickly, low cost-ization of a device can be attained.

[0015]As opposed to an optical disc in which a track for information storage and a track for a guide which is what prepit on which address information was recorded is formed and derives an optical beam to said track for information storage are formed and which the invention according to claim 3 can record [ of information ], When performing record or reproduction of information, it is a prepit sensing device provided

with a peak detection circuit which detects a peak position of said prepit signal from said prepit in a prepit sensing device which acquires a prepit signal.

[0016]Therefore, since a peak position of a prepit signal is detected, an exact prepit position is detectable irrespective of amplitude of a prepit signal which changes with conditions of an optical system or an optical disc.

[0017]In the prepit sensing device according to claim 3, the invention according to claim 4 said peak detection circuit, It has a differentiation circuit which differentiates a regenerative signal of said optical disc including said prepit signal, and a zero cross detector circuit which detects a zero crossing point of an output of this differentiation circuit.

[0018]Therefore, since a peak detection circuit can be constituted from a differentiation circuit and a zero cross detector circuit, a prepit position is detectable by low cost.

[0019]The invention according to claim 5 is provided with a gate generating circuit which binary-izes said regenerative signal with a certain slice level, and a mask circuit which forbids an output of said zero cross detector circuit based on an output of this gate generating circuit in the prepit sensing device according to claim 4.

[0020]Therefore, a noise component detected to timing other than a prepit signal is removable. The mask circuit can use a cheap and flexible logical circuit, and can also perform further functional improvement easily.

[0021]In the prepit sensing device according to claim 4 the invention according to claim 6, It has a gate generating circuit which binary-izes said regenerative signal with a certain slice level, and a switching circuit which responds to an output of this gate generating circuit, and one [ a switching circuit / an input ] and turns off an input to said differentiation circuit or said zero cross detector circuit.

[0022]Therefore, a noise component detected to timing other than a prepit signal is altogether removable by analog circuitry.

[0023]The invention according to claim 7 is provided with the prepit sensing device according to claim 1 or 2 as said gate generating circuit in the prepit sensing device according to claim 5 or 6.

[0024]Therefore, a noise component which was stabilized in various situations, detected prepit and was detected to timing other than a prepit signal is removable.

[0025]As for the invention according to claim 8, said gate generating circuit is provided with a delay circuit which carries out predetermined grade delay of the output in a prepit sensing device given in one 1 of claims 5-7.

[0026]Therefore, since a gating signal which is generated according to circuitry and



which amended circuit delay is generable, an exact prepit position can be detected and flexibility of a circuit design increases.

[0027]In a prepit sensing device given in one 1 of claims 5–8 the invention according to claim 9, To timing which light volume change of said optical beam produces, it has a mask circuit in a certain predetermined time during record of said information at the time of record which outputs a signal which forbids an output of said prepit signal.

[0028]Therefore, erroneous detection of a prepit signal produced by light volume change of an optical beam can be prevented.

[0029]An optical system which the invention according to claim 10 condenses [ optical system ] said optical beam on said optical disc, and makes the catoptric light condense on a photo detector, A regenerative circuit which detects recorded information on said optical disc from an output signal of said photo detector, A servo circuit which detects position information on said optical beam on said optical disc from said print-out, and controls an irradiation position to said optical disc of said optical beam via a predetermined mechanism system based on this position information, It is a light information recording and reproducing device performing detection of address information or generation of a clock for record which equipped one 1 of claims 1–9 with a prepit sensing device of a statement, and was recorded on said optical disc by said prepit sensing device.

[0030]Therefore, the same operation as a prepit sensing device of a statement and an effect are done so to one 1 of claims 1–9.

[0031]

[Embodiment of the Invention][Embodiment of the invention 1] The block diagram of the optical system of the optical disk unit which is this embodiment of the invention 1 is shown in drawing 1. The light emitted from the light source 1 driven with the laser driver 11 condenses to the recording surface 7 on the optical disc 6 with the coupling lens 2, the beam splitter 3, the 1/4 wavelength plate 4, and the object lens 5. The catoptric light in the recording surface 7 returns to the aforementioned optical system again, passes the beam splitter 3, condenses on the photo detector 9 by the condenser 8, and is changed into an electrical signal. Although the output of the photo detector 9 is changed into voltage from current with the I/V amplifier 10 and various operations are performed, it may calculate with current.

[0032]Usually, the focus error signal with which the photo detector 9 and the I/V amplifier 10 are divided into plurality, and the distance of the recording surface 7 and a light spot focus is expressed, Operations, such as a track error signal which shows the position of the track on the recording surface 7 and light spot, and an RF signal

which detects the information currently recorded on the recording surface 7, are performed. In drawing 1, a focus error signal and a track error signal are calculated in the servo circuit 13, drive the mechanism system 14 from position information, and move light spot to a target position. The information on the optical disk recording surface 7 is sent to the digital disposal circuit which is calculated to an RF signal in the regenerative circuit 12, and the latter part does not illustrate. Although a detecting method differs between the wobble signal used by this embodiment, and a prepit signal with the division shape of the photo detector 9, Since it is obtained from the push pull signal (it is one of the track error signals) acquired from the difference of the photo detector parting line right and left which met the track of the optical disc 6 as simplest example, In explanation, the premise to which the prepit detector circuit 15 operates based on the push pull signal outputted from the servo circuit 13 explains below.

[0033]As shown in drawing 2, the recording surface 7 on the optical disc 6 The track 16 for information storage (for example, groove), The track 17 for a guide for deriving an optical beam (for example, land) is spirally minced by the track 16 for information storage, and the prepit 18 which contains address information in the plasmotomy of a slot or the form of a pit is formed in the track 17 for a guide. Although wobbling of said track is carried out a certain cycle and the detecting signal is used as rotation information etc., since a wobbling cycle is very long as compared with the length of prepit, drawing 2 has shown the track to linear shape.

[0034]The push pull signal having contained the actual wobble signal, the prepit signal, and the noise component is shown in drawing 3. There is no big noise component in the wobble signal detected with a constant period, and the amplitude of the prepit signal itself is also stable in the non-record section (drawing 3 (a) right figure) of the optical disc 6. On the other hand, a wobble signal is overlapped on a big noise component in the existing record section (drawing 3 (a) left figure) of the optical disc 6, and the amplitude fluctuation (dotted line) of a prepit signal is also large. Although the figure to which this was expanded is also shown (drawing 3 (b)), most noises are the information signal components currently recorded on the optical disc 6, and since this frequency band is almost the same as a prepit signal, it is inseparable with a filter etc. A non-record section differs slice level proper to drawing 3 (a) in the slice level of a proper prepit signal from an existing record section so that it may be an example.

[0035]Drawing 4 is a block diagram of the prepit detector circuit 15. As shown in drawing 4, since a push pull signal has a low-pass wave generated in the state of a servo etc., a cut off frequency ( $f_c$ ) removes it by HPF(high pass filter) 21 which is

about several kilohertz in the prepit detector circuit 15. In order to remove the noise which exists in the frequency band beyond a prepit signal, of course, high LPF (low pass filter) of the cut off frequency  $f_c$ , etc. may be inserted. This signal is called a prepit Genshin item below. The wobble signal, the prepit signal, and the noise component are contained in this prepit Genshin item. In order to remove a wobbling signal component further, this signal lets HPF22 whose cut off frequency  $f_c$  is about hundreds of kHz pass, and detects the amplitude of the noise component which makes it input into the amplitude detection circuit 23, and contains an information signal component. Although what is necessary is just to constitute this amplitude detection circuit 23 from an absolute-value circuit which used full wave rectification or a half wave rectifier circuit, a peak/bottom detecting circuit may be used. Since the output of this amplitude detection circuit 23 has an output change of the sudden noise of a prepit signal with large amplitude, or others, and a rectification circuit, etc., it is equalized by the latter integration circuit 24. In the latter slice level setting circuit 25, slice level is changed with this average level. Although it is also good to change the level of DC voltage as slice level according to said noise component amplitude, In addition, it is good to consider it as the signal adding the DC voltage changed to this according to said noise component amplitude using the wobbling signal component of a prepit Genshin item as the dotted line shows to drawing 4. The gain of the wobbling signal component furthermore detected from said prepit Genshin item may be changed according to said information signal amplitude. The proper slice level shown in drawing 3 is a gain and the signal to which DC voltage was changed. Thus, a prepit Genshin item is binary-ized by the binarization circuit 26 with the obtained slice level, and it is considered as a prepit signal.

[0036]Therefore, corresponding to the level of a noise component including an information signal which changes with conditions of the optical system shown in drawing 1, or the optical disc 6, it becomes possible to set up the optimal slice level, and the erroneous detection of a prepit signal can be lost.

[0037]Although not illustrated, this optical disk unit is provided with the decoder of the prepit signal which is the address information on the optical disc 6 which the prepit detector circuit 15 outputs, and the generating circuit of the clock for record generated from a prepit signal. It is indicated by JP,10-293926,A about the details of the generating circuit of the clock for record.

[0038][Embodiment of the invention 2] The point that this embodiment of the invention 2 is different from the embodiment of the invention 1 has the slice level setting circuit 25 in the point which is circuitry as shown in the block diagram of

drawing 5. The other technical contents are the same as that of the embodiment of the invention 1, and omit a graphic display and detailed explanation using the same numerals as said embodiment of the invention 1.

[0039]As shown in drawing 5, the cut off frequency  $f_c$  inputs a prepit Genshin item into LPF(low pass filter) 31 which is hundreds of kHz, and the slice level setting circuit 25 extracts a wobble signal. Of course, BPF (band pass filter) may be used. This wobble signal is inputted into two or more amplifiers 32 and 33 set up beforehand, and is changed into a predetermined gain. Those outputs are added with the predetermined DC voltage and the adding machines 36 and 37 which are outputted from the sources 34 and 35 of a constant voltage, respectively, and two or more slice level is prepared. With the output of the integration circuit 24 showing the amplitude of the noise component in the regenerative signal of the optical disc 6, one side is chosen among the slice level which the adding machines 36 and 37 output.

[0040]Therefore, while being able to change to the slice level beforehand set up to levels of a noise component which can be predicted, such as at the time [ At for example the time of the tracking to the non-record section of the optical disc 6, and an existing record section ] of record, etc., quickly, Since the precision prescribe of the amplitude detection circuit 23 can be suppressed low, low cost-ization of a device can be attained.

[0041][Embodiment of the invention 3] The point that this embodiment of the invention 3 is different from the embodiment of the invention 1 is one of points which are different so that the prepit detector circuit 15 may mention later. The other technical contents are the same as that of the embodiment of the invention 1, and omit a graphic display and detailed explanation using the same numerals as said embodiment of the invention 1.

[0042]As shown in drawing 6 (a), the prepit 18 formed in the track 17 for a guide on the optical disc 6 does not change, but the amplitude of the prepit Genshin item detected changes with the recording mark/the spaces which are arranged around it. As shown in drawing 6 (b), when the large prepit signal with large amplitude and the small small prepit signal were taken for the example for explanation and binary-ization is performed with a certain slice level, to both binary-ized signals, the error at the time of binary-izing occurs. Although both have shifted from the actual prepit position, the methods of the gap differ. Binary-izing by this slice level is satisfactory when using it for existence judgment of the prepit 18 as which rough accuracy of position may be sufficient, but this gap cannot be disregarded to detect an exact prepit position in order to raise recording position accuracy. Therefore, the prepit peak

position signal which shows the center position of the prepit 18 correctly is needed. Then, if peak detection of prepit is performed using the circuit mentioned later, as shown in drawing 6 (b), even when the amplitude of a prepit Genshin item changes, the prepit position on the optical disc 6 can be detected correctly.

[0043]Drawing 7 is a block diagram showing the circuitry of the prepit detector circuit (peak detection circuit) 15 in this embodiment of the invention 3. As shown in drawing 7, the low-pass external waviness ingredient first contained in a push pull signal is removed by HPF41. Since the characteristic of this HPF41 may also remove a wobble signal, hundreds of kHz is desirable. In order to remove the noise which exists in the frequency band beyond a prepit signal, of course, high LPF of the cut off frequency  $f_c$ , etc. may be inserted. Since this signal is carrying out the waveform of Yamagata fundamentally like the push pull signal shown in drawing 8, it is convertible for the waveform (differentiation circuit output) in which a wave-like peak crosses a zero point by the differentiation circuit 42. By binary-izing this zero crossing point in the zero cross detector circuit 43 which comprised a binarization circuit with a hysteresis characteristic, etc. (zero cross detecting signal), the prepit signal which shows the peak position of the prepit 18 is acquired.

[0044]Thus, since the peak position of a prepit signal is detected, an exact prepit position is detectable irrespective of the amplitude of the prepit signal which changes with conditions of an optical system or the optical disc 6.

[0045]Since the peak detection circuit 15 is constituted from the differentiation circuit 42 and the zero cross detector circuit 43, a prepit position is detectable by low cost.

[0046][Embodiment of the invention 4] The point which is different from the embodiment of the invention 3 has this embodiment of the invention 4 in the point which equips the prepit detector circuit 15 with the mask circuit 44 and the gate generating circuit 45, as shown in drawing 9. The other technical contents are the same as that of the embodiment of the invention 3, and omit a graphic display and detailed explanation using the same numerals as said embodiment of the invention 3.

[0047]As shown in drawing 9, the noise component of a high region exists in the push pull signal after the output of HPF41. It expresses with the signal of small Yamagata of a dotted line in drawing 8, and also to this noise component, the differentiation circuit 42 and the zero cross detector circuit 43 react, and are outputted as a prepit signal of erroneous detection.

[0048]In order to prevent this, to the timing in which the prepit 18 exists, the output of the zero cross detector circuit 43 is permitted, the gating signal which forbids

outputting to the timing which cannot exist is generated in the gate generating circuit 45, and a mask is covered over the output of the zero cross detector circuit 43 in the mask circuit 44. As this gate generating circuit 45, when the prepit signal and the information signal synchronize, can consider a "regenerative signal" to be an RF signal, can binary-ize an RF signal, can detect a specific pattern, and can also generate a gating signal, but (not shown). It is good to binary-ize a push pull signal and to use it with a certain slice level, generally. Most, mask efficiency is good and the signal which digitized especially the prepit signal itself with the slice level which can carry out [ binary ]-izing can cut a noise component. However, since a high-speed circuit is required, efficiency falls as an alternative plan, but a mask can also be carried out with the digital signal which the wobble signal which can be used for the format with which the wobble signal and the prepit signal synchronize binary-ized. Since the mask circuit 44 can be constituted from a logical circuit, it calculates the periodicity of the signal for which the push pull signal was binary-ized, and also has a merit which is further easy to develop, such as generating a gating signal periodically. Although the prepit 18 exists by this, a gating signal can be complemented, even when binary-ization goes wrong and a signal is not able to be outputted.

[0049]The prepit sensing device 15 of a statement may be used for said embodiment of the invention 1 or 2 as the gate generating circuit 45. The noise component which was stabilized in various situations by this, detected the prepit 18, and was detected to timing other than a prepit signal is removable.

[0050][Embodiment of the invention 5] The point which is different from the embodiment of the invention 3 has this embodiment of the invention 5 in the point which equips the prepit detector circuit 15 with the gate generating circuit 45 and the switching circuits 46 and 47, as shown in drawing 10. The other technical contents are the same as that of the embodiment of the invention 3, and omit a graphic display and detailed explanation using the same numerals as said embodiment of the invention 3.

[0051]As shown in drawing 10, the prepit detector circuit 15, The switching circuits 46 and 47 which turn on and off transfer of a signal with the gating signal which the gate generating circuit 45 outputs are inserted, before the input to the differentiation circuit 42, or before the input to the zero cross detector circuit 43, and each circuit is operated only to the timing in which prepit exists. The zero cross detecting signal at the time of inserting the switching circuit 47 in front of the zero cross detector circuit 43 as an example of a signal wave form is shown in the switching circuit output signal of drawing 8. The switching circuit 47 shall be then turned on and off by the gating signal of the figure, and a switching circuit output signal shall be outputted. Since a

signal is not inputted except the timing in which prepit exists with a gating signal, there is no noise in a signal and the zero cross detector circuit 43 does not carry out erroneous detection.

[0052]The prepit sensing device 15 of a statement may be used for said embodiment of the invention 1 or 2 as the gate generating circuit 45. The noise component which was stabilized in various situations by this, detected the prepit 18, and was detected to timing other than a prepit signal is removable.

[0053][Embodiment of the invention 6] The point which is different from the embodiment of the invention 4 or 5 has this embodiment of the invention 6 in the point which equips the gate generating circuit 45 with the delay circuit which delays an output. The other technical contents are the same as that of the embodiment of the invention 4 or 5, and omit a graphic display and detailed explanation using the same numerals as said embodiments of the invention 4 and 5.

[0054]Although delay occurs in an electric circuit, by two signals from which a prepit detector circuit system and a gate generating circuit system differ, travelling periods differ like the embodiment of the invention 4 or 5. Since a filter and a switch have the comparatively large time delay, delay generates them from an original prepit detection position like the differentiation circuit output shown in drawing 11. Then, as shown in drawing 11, by carrying out the mask of the output of the zero cross detector circuit 43 using the gating signal signal delay which carried out timing adjustment of the gating signal by delay comparable as this time delay, an exact prepit position can be detected and the flexibility of a circuit design increases.

[0055][Embodiment of the invention 7] The point that this embodiment of the invention 7 is different from the embodiment of the invention 4, 5, or 6 is one of the points provided with the mask circuit at the time of the record mentioned later. The other technical contents are the same as that of the embodiment of the invention 4, 5, or 6, and omit a graphic display and detailed explanation using the same numerals as said embodiments of the invention 4-6.

[0056]In order to adjust the width of a recording mark, and length correctly at the time of record of the information on the optical disc 6, as shown in drawing 12, light volume is modulated at high speed by a laser-light-emitting waveform (example) at the time of record. For this reason, at the time of recording mark formation, this light volume change occurs also from the optical disc 6 to a reflection signal, and a push pull signal will also be in an unstable state. Since it is necessary to choose the time when a push pull signal is stable for detecting the prepit 18, it is required to detect a prepit signal at the time of record of the space where laser emits light with fixed light volume. To then,

the output latter part or the mask circuit 44 of the gate generating circuit 45. In the timing (at namely, the time of recording mark formation) which light volume change of the optical beam emitted from the light source 1 in a certain predetermined time produces, a mask circuit is carried at the time of the record which outputs a mask signal (drawing 12) at the time of the record which is a signal which forbids a prepit signal output and which is not illustrated. When recording a space and modulating a light source since the timing which light volume change of a light source produces in a certain predetermined time, of course changes with record film composition of the optical disc 6, a mask is carried out at this time.

[0057]Therefore, the erroneous detection of the prepit signal produced by light volume change of an optical beam can be prevented.

[0058]

[Effect of the Invention]The invention according to claim 1 becomes possible [ setting up the optimal slice level corresponding to the level of a noise component including an information signal which changes with conditions of an optical system or an optical disc ], and can lose the erroneous detection of a prepit signal.

[0059]While being able to change the invention according to claim 2 to the slice level beforehand set up in the prepit sensing device according to claim 1 to the level of a noise component which can be predicted quickly, Since the precision prescribe of an amplitude detection circuit can be suppressed low, low cost-ization of a device can be attained.

[0060]Since the invention according to claim 3 detects the peak position of a prepit signal, it can detect an exact prepit position irrespective of the amplitude of the prepit signal which changes with conditions of an optical system or an optical disc.

[0061]In the prepit sensing device according to claim 3, since the invention according to claim 4 can constitute a peak detection circuit from a differentiation circuit and a zero cross detector circuit, it can detect a prepit position by low cost.

[0062]The invention according to claim 5 can remove the noise component detected to timing other than a prepit signal in the prepit sensing device according to claim 4. The mask circuit can use a cheap and flexible logical circuit, and can also perform the further functional improvement easily.

[0063]The invention according to claim 6 can remove altogether the noise component detected by analog circuitry to timing other than a prepit signal in the prepit sensing device according to claim 4.

[0064]The invention according to claim 7 can remove the noise component which was stabilized in various situations, detected prepit and was detected to timing other than



a prepit signal in the prepit sensing device according to claim 5 or 6.

[0065]In a prepit sensing device given in one 1 of claims 5-7, since the invention according to claim 8 can generate the gating signal which is generated according to circuitry and which amended circuit delay, it can detect an exact prepit position and its flexibility of a circuit design increases.

[0066]The invention according to claim 9 can prevent the erroneous detection of the prepit signal produced by light volume change of an optical beam in a prepit sensing device given in one 1 of claims 5-8.

[0067]The invention according to claim 10 does so the same operation as the prepit sensing device of a statement, and an effect to one 1 of claims 1-9.

---

[Translation done.] \* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram of the optical system of the optical disk unit which is this embodiment of the invention 1.

[Drawing 2]It is a perspective view of the recording surface on an optical disc.

[Drawing 3]It is a wave form chart of the push pull signal having contained the actual wobble signal, the prepit signal, and the noise component.

[Drawing 4]It is a block diagram of the prepit detector circuit of said optical disk unit.

[Drawing 5]It is a block diagram of the slice level setting circuit of the optical disk unit which is this embodiment of the invention 2.

[Drawing 6]They are an enlarged plan view (a) of the recording surface explaining the

optical disk unit which is this embodiment of the invention 3 on an optical disc, and a wave form chart (b) of the signal taken out from there.

[Drawing 7] It is a block diagram showing the circuitry of the prepit detector circuit (peak detection circuit) in this embodiment of the invention 3.

[Drawing 8] It is a wave form chart explaining these embodiments of the invention 3, 4, and 5 of a signal.

[Drawing 9] It is a block diagram showing the circuitry of the prepit detector circuit (peak detection circuit) in this embodiment of the invention 4.

[Drawing 10] It is a block diagram showing the circuitry of the prepit detector circuit (peak detection circuit) in this embodiment of the invention 5.

[Drawing 11] It is a wave form chart explaining this embodiment of the invention 6 of a signal.

[Drawing 12] It is a waveform of the signal explaining this embodiment of the invention 7.

[Description of Notations]

23 Amplitude detection circuit

25 Slice level setting circuit

26 Binarization circuit

42 Differentiation circuit

43 Zero cross detector circuit

44 Mask circuit

45 Gate generating circuit

46 Switching circuit

47 Switching circuit

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-260025  
(P2000-260025A)

(43)公開日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/00

識別記号

6 3 6

F I

G 1 1 B 7/00

テーマコード\*(参考)

6 3 6 B 5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-64343

(22)出願日 平成11年3月11日(1999.3.11)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 前川 博史

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74)代理人 100101177

弁理士 柏木 慎史 (外1名)

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB03 CC01 CC04 DD03

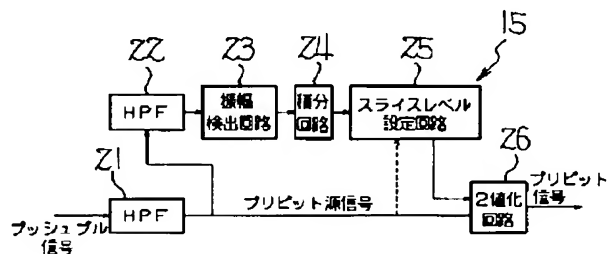
EE14 FF07 GG03 GG23 GG27

(54)【発明の名称】 プリビット検出装置および光情報記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 プリビット信号の誤検出をなくす。

【解決手段】 振幅検出回路23は、プリビット信号を含む光ディスクの再生信号(プッシュプル信号)に対して情報信号を含めたノイズ成分の振幅を検出する。2値化回路26は、所定のスライスレベルを用いて光ディスクの再生信号を2値化してプリビット信号を検出する。スライスレベル設定回路25は、振幅検出回路23が検出した振幅に基づいて2値化回路26で用いるスライスレベルを設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報記録用トラックと、アドレス情報が記録されたプリピットが形成され前記情報記録用トラックへ光ビームを誘導するものであるガイド用トラックとが設けられ情報の記録が可能な光ディスクに対して、情報の記録または再生を行う際に前記プリピットからプリピット信号を得るプリピット検出装置において、

前記プリピット信号を含む前記光ディスクの再生信号に対して情報信号を含めたノイズ成分の振幅を検出する振幅検出回路と、

所定のスライスレベルを用いて前記再生信号を 2 値化して前記プリピット信号を検出する 2 値化回路と、前記振幅に基づいて前記スライスレベルを設定するスライスレベル設定回路と、を備えているプリピット検出装置。

【請求項 2】 前記スライスレベル設定回路は、複数の異なる前記スライスレベルを用意しておき前記振幅に基づいて前記複数のスライスレベル中の一を選択することによりスライスレベルを設定するものである請求項 1 に記載のプリピット検出装置。

【請求項 3】 情報記録用トラックと、アドレス情報が記録されたプリピットが形成され前記情報記録用トラックへ光ビームを誘導するものであるガイド用トラックとが設けられ情報の記録が可能な光ディスクに対して、情報の記録または再生を行う際に前記プリピットからプリピット信号を得るプリピット検出装置において、前記プリピット信号のピーク位置を検出するピーク検出回路を備えていることを特徴とするプリピット検出装置。

【請求項 4】 前記ピーク検出回路は、前記プリピット信号を含む前記光ディスクの再生信号を微分する微分回路と、この微分回路の出力のゼロクロス点を検出するゼロクロス検出回路と、を備えていることを特徴とする請求項 3 に記載のプリピット検出装置。

【請求項 5】 前記再生信号をあるスライスレベルで 2 値化するゲート生成回路と、

このゲート生成回路の出力に基づいて前記ゼロクロス検出回路の出力を禁止するマスク回路と、を備えていることを特徴とする請求項 4 に記載のプリピット検出装置。

【請求項 6】 前記再生信号をあるスライスレベルで 2 値化するゲート生成回路と、このゲート生成回路の出力に応じて前記微分回路または前記ゼロクロス検出回路への入力をオン、オフするスイッチ回路と、を備えていることを特徴とする請求項 4 に記載のプリピット検出装置。

【請求項 7】 前記ゲート生成回路として請求項 1 または 2 に記載のプリピット検出装置を備えていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のプリピット検出装置。

【請求項 8】 前記ゲート生成回路は、その出力を所定程度遅延する遅延回路を備えていることを特徴とする請求項 5～7 のいずれかの一に記載のプリピット検出装置。

【請求項 9】 前記情報の記録中ある所定時間内に前記光ビームの光量変動が生じるタイミングでは前記プリピット信号の出力を禁止する信号を出力する記録時マスク回路を備えていることを特徴とする請求項 5～8 のいずれかの一に記載のプリピット検出装置。

10 【請求項 10】 前記光ディスク上に前記光ビームを集光しその反射光を受光素子上に集光させる光学系と、前記受光素子の出力信号から前記光ディスクの記録情報を検出する再生回路と、前記光ディスク上における前記光ビームの位置情報を前記出力情報から検出しこの位置情報をもとに前記光ビームの前記光ディスクに対する照射位置を所定の機構系を介して制御するサーボ回路と、請求項 1～9 のいずれかの一に記載のプリピット検出装置と、を備え、前記プリピット検出装置により前記光ディスクに記録されたアドレス情報の検出または記録用クロックの生成を行うことを特徴とする光情報記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プリピット検出装置および光情報記録再生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】DVD-Rではあらかじめ製造時に各半径位置における線速度を正確に検出するために、CLV回転制御を行った時にウォブル信号周波数が一定になるようにトラックをウォブリングさせるフォーマットを採用している。よって光情報記録再生装置ではこのウォブル信号を検出して光ディスクの回転を制御したり、記録用クロックを生成したりしている。また記録用メディアには記録位置の特定が可能なように、アドレス情報も必要であるが、DVD-Rでは2つの情報記録用トラック(例えばグループ)の間にあるガイド用トラック(例えばランド)にアドレス情報に対応するプリピットを形成してある。このプリピットもウォブルもプッシュプル信号から得ることができる。ウォブル信号は一定周期の比較的振幅の小さい信号で、プリピット信号は間欠的に発生する比較的振幅の大きい信号であり、基本的には両者は分離可能である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このようなDVD-Rフォーマットにおいて、以下の問題がある。

【0004】まず情報信号がプッシュプル信号へ漏れ込むという不具合がある。受光素子を情報記録用トラックに沿った分割線で分け左右の差分信号から得られるのがプッシュプル信号であり、通常は低周波成分のみをトラ

ック追従制御に使用する。しかし、プリピットを検出するには高周波成分が必要になり、通常のトラック追従制御ではフィルタなどで除去するため問題とはならない高周波のノイズ成分が分離できない状況になる。このノイズには光学的、回路的なものはもちろん、光ディスクの既記録領域へのトラッキング時には情報信号成分も含まれる。既記録領域の情報記録用トラック上に存在するマーク/スペースから得られる情報信号は、定常状態では左右の受光素子に同じレベルで入射するため差分を演算するときには相殺されプッシュプル信号に漏れ混むことは少ない。しかし光ディスクにチルトなどが発生し、受光素子上の光スポットが分割線で左右非対称になった場合には、漏れ混むことになる。前記プリピット信号は比較的大きな振幅ではあるが、プリピット信号と情報信号は周波数帯域がほぼ同じため、2つの信号をフィルタなどで完全に分離することはできない。

【0005】特開平10-320781号公報ではプリピットが存在する可能性のあるタイミングで信号を増幅、それ以外では減衰させ、プリピット存在可能性のないタイミングで発生する漏れ込み情報信号やノイズをプリピットとして誤検出する事を抑制している。プリピットのデジタル化(2値化)はウォブル信号に電圧V1を加算したスライスレベルで行っている。しかしプリピットが存在する可能性のあるタイミングではプリピットだけでなく漏れ混んだ再生信号やノイズ成分も増幅されるため、ウォブル信号レベルに追従しているだけのスライスレベルでは誤検出も多い。

【0006】2つ目の問題は、記録位置制御を決定する記録用クロック生成である。通常は固定周波数のクロックやウォブル信号を逡倍したクロックで記録は行われるが、前者の場合メカ的限界により生じる非常に大きい光ディスク回転変動成分以下に記録位置を制御することはできない。それに比べ後者は少し制御良く行えるがウォブル信号は隣接トラックからのクロストークで振幅、位相が変動するので記録用クロックはウォブルの位相変動によって速くなったり遅くなったりする。このためウォブル信号から生成された記録用クロックでは記録位置精度の限界に達していた。

【0007】特開平10-293926号公報ではクロストークの影響を受けるウォブルだけでなく、クロストークの影響を受けず光ディスク上の位置を表すプリピット信号も合わせて用いて、記録用クロックを生成することを提案している。これによりウォブルのクロストークによる変動を補正し従来より記録位置精度を上げることが可能になっている。しかし厳密には上記検出方式のプリピット信号はスライスレベルでデジタル化してプリピットの位置を検出しているため、既記録領域におけるマーク/スペースの影響などでプリピット信号の振幅が変化した場合にスライスレベルを横切る時間に違いがあらわれ、これがクロックの安定性に悪影響を及ぼす。

【0008】このように、実際の装置ではチルトなどの各種変動が発生するため、その状況でもアドレス誤検出が発生させないために、情報信号成分が漏れ混んだプッシュプル信号から安定的にプリピットを検出できる回路が必要であると共に、プリピット信号を用いて正確な記録位置(記録用クロック)を制御するために、プリピット信号振幅の変動を考慮した正確なプリピット位置検出回路が必要となる。

【0009】この発明の目的は、プリピット信号の誤検出をなくすことである。

【0010】この発明の別の目的は、正確なプリピット位置の検出を行うことである。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、情報記録用トラックと、アドレス情報が記録されたプリピットが形成され前記情報記録用トラックへ光ビームを誘導するものであるガイド用トラックとが設けられ情報の記録が可能な光ディスクに対して、情報の記録または再生を行う際に前記プリピットからプリピット信号を得るプリピット検出装置において、前記プリピット信号を含む前記光ディスクの再生信号に対して情報信号を含めたノイズ成分の振幅を検出する振幅検出回路と、所定のスライスレベルを用いて前記再生信号を2値化して前記プリピット信号を検出する2値化回路と、前記振幅に基づいて前記スライスレベルを設定するスライスレベル設定回路と、を備えているプリピット検出装置である。

【0012】したがって、光学系や光ディスクの条件により異なる、情報信号を含めたノイズ成分のレベルに対応して最適なスライスレベルを設定することが可能となり、プリピット信号の誤検出をなくすことができる。

【0013】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のプリピット検出装置において、前記スライスレベル設定回路は、複数の異なる前記スライスレベルを用意しておき前記振幅に基づいて前記複数のスライスレベル中の一を選択することによりスライスレベルを設定するものである。

【0014】したがって、予測できるノイズ成分のレベルに対して予め設定したスライスレベルに素早く切り替えることができるとともに、振幅検出回路の要求精度を低く抑えることができるので、装置の低コスト化を図ることができる。

【0015】請求項3に記載の発明は、情報記録用トラックと、アドレス情報が記録されたプリピットが形成され前記情報記録用トラックへ光ビームを誘導するものであるガイド用トラックとが設けられ情報の記録が可能な光ディスクに対して、情報の記録または再生を行う際に前記プリピットからプリピット信号を得るプリピット検出装置において、前記プリピット信号のピーク位置を検出するピーク検出回路を備えていることを特徴とするプ

10

20

30

40

50

リビット検出装置である。

【0016】したがって、プリビット信号のピーク位置を検出するので、光学系や光ディスクの条件により異なるプリビット信号の振幅にかかわらず正確なプリビット位置の検出を行うことができる。

【0017】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のプリビット検出装置において、前記ピーク検出回路は、前記プリビット信号を含む前記光ディスクの再生信号を微分する微分回路と、この微分回路の出力のゼロクロス点を検出するゼロクロス検出回路と、を備えている

ことを特徴とする。

【0018】したがって、ピーク検出回路を微分回路およびゼロクロス検出回路で構成できるので、低コストでプリビット位置を検出することができる。

【0019】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載のプリビット検出装置において、前記再生信号をあるスライスレベルで2値化するゲート生成回路と、このゲート生成回路の出力に基づいて前記ゼロクロス検出回路の出力を禁止するマスク回路と、を備えていることを特徴とする。

【0020】したがって、プリビット信号以外のタイミングで検出されたノイズ成分を除去することができる。また、マスク回路は安価でフレキシブルなロジック回路を使用でき、さらなる機能改善も簡単に行える。

【0021】請求項6に記載の発明は、請求項4に記載のプリビット検出装置において、前記再生信号をあるスライスレベルで2値化するゲート生成回路と、このゲート生成回路の出力に応じて前記微分回路または前記ゼロクロス検出回路への入力をオン、オフするスイッチ回路と、を備えていることを特徴とする。

【0022】したがって、すべてアナログ回路により、プリビット信号以外のタイミングで検出されたノイズ成分を除去することができる。

【0023】請求項7に記載の発明は、請求項5または6に記載のプリビット検出装置において、前記ゲート生成回路として請求項1または2に記載のプリビット検出装置を備えていることを特徴とする。

【0024】したがって、様々な状況で安定してプリビットを検出して、プリビット信号以外のタイミングで検出されたノイズ成分を除去することができる。

【0025】請求項8に記載の発明は、請求項5～7のいずれかの一に記載のプリビット検出装置において、前記ゲート生成回路は、その出力を所定程度遅延する遅延回路を備えていることを特徴とする。

【0026】したがって、回路構成次第で発生する、回路遅延を補正したゲート信号が生成できるので、正確なプリビット位置が検出でき、回路設計の自由度が増す。

【0027】請求項9に記載の発明は、請求項5～8のいずれかの一に記載のプリビット検出装置において、前記情報の記録中ある所定時間内に前記光ビームの光量変

動が生じるタイミングでは前記プリビット信号の出力を禁止する信号を出力する記録時マスク回路を備えていることを特徴とする。

【0028】したがって、光ビームの光量変動により生じるプリビット信号の誤検出を防止することができる。

【0029】請求項10に記載の発明は、前記光ディスク上に前記光ビームを集光しその反射光を受光素子上に集光させる光学系と、前記受光素子の出力信号から前記光ディスクの記録情報を検出する再生回路と、前記光ディスクにおける前記光ビームの位置情報を前記出力情報から検出しこの位置情報をもとに前記光ビームの前記光ディスクに対する照射位置を所定の機構系を介して制御するサーボ回路と、請求項1～9のいずれかの一に記載のプリビット検出装置と、を備え、前記プリビット検出装置により前記光ディスクに記録されたアドレス情報の検出または記録用クロックの生成を行うことを特徴とする光情報記録再生装置である。

【0030】したがって、請求項1～9のいずれかの一に記載のプリビット検出装置と同様の作用、効果を奏する。

【0031】

【発明の実施の形態】  
 【発明の実施の形態1】この発明の実施の形態1である光ディスク装置の光学系のブロック図を図1に示す。レーザドライバ11で駆動される光源1から出射された光は、カップリングレンズ2、ビームスプリッタ3、1/4波長板4、対物レンズ5によって光ディスク6上の記録面7に集光する。記録面7での反射光は再び前記の光学系に戻り、ビームスプリッタ3を通過し集光レンズ8で受光素子9上に集光し電気信号に変換される。受光素子9の出力はI/Vアンプ10で電流から電圧に変換され各種演算が行われるが、電流のまま演算を行ってもよい。

【0032】通常、受光素子9及びI/Vアンプ10は複数に分割されており、記録面7と光スポット焦点との距離を表すフォーカスエラー信号や、記録面7上にあるトラックと光スポットの位置を示すトラックエラー信号、記録面7上に記録されている情報を検出するRF信号などの演算が行われる。図1ではフォーカスエラー信号とトラックエラー信号はサーボ回路13において演算され、位置情報から機構系14を駆動して光スポットを目標位置に移動する。また光ディスク記録面7上の情報は再生回路12においてRF信号に演算され後段の図示しない信号処理回路へ送られる。本実施の形態で使用するウォブル信号と、プリビット信号は受光素子9の分割形状によって検出方法が異なるが、最も簡易な例としては光ディスク6のトラックに沿った受光素子分割線左右の差分から得られるプッシュプル信号(トラックエラー信号の一つである)から得られるので、説明ではサーボ回路13から出力されたプッシュプル信号をもとにプリビット検出回路15が動作する前提で以下説明する。

【0033】また光ディスク6上の記録面7は、図2に示すように情報記録用トラック(例えばグループ)16と、情報記録用トラック16に光ビームを誘導するためのガイド用トラック(例えばランド)17が渦巻き状に刻まれており、ガイド用トラック17には溝の断裂やピットの形でアドレス情報を含むプリピット18が形成されている。前記トラックは或る周期でウォブリングされており、その検出信号は回転情報などとして使用されるが、プリピットの長さと比較するとウォブリング周期は非常に長いため、図2ではトラックは直線状に示してある。

【0034】実際のウォブル信号、プリピット信号及びノイズ成分を含んだプッシュプル信号を図3に示す。光ディスク6の未記録領域(図3(a)右図)では一定周期で検出されるウォブル信号に大きなノイズ成分は無く、プリピット信号自体の振幅も安定している。一方、光ディスク6の既記録領域(図3(a)左図)では、ウォブル信号に大きなノイズ成分が重畳され、プリピット信号の振幅変動(点線)も大きい。これを拡大した図も示してあるが(図3(b))、ノイズの大部分は光ディスク6に記録されている情報信号成分であり、この周波数帯はプリピット信号とほぼ同じであるためフィルタなどで分離することができない。図3(a)に適正なスライスレベルを示してあるように、未記録領域と既記録領域では適正なプリピット信号のスライスレベルが異なる。

【0035】図4は、プリピット検出回路15のブロック図である。図4に示すように、プッシュプル信号はサーボの状態などで発生する低域のうねりがあるため、プリピット検出回路15では、カットオフ周波数( $f_c$ )が数kHz程度のHPF(高域通過フィルタ)21で除去する。もちろんプリピット信号以上の周波数帯に存在するノイズを除去するため、カットオフ周波数 $f_c$ の高いLPF(低域通過フィルタ)等を挿入しても良い。以下この信号をプリピット源信号と呼ぶ。このプリピット源信号にはウォブル信号、プリピット信号、ノイズ成分が含まれている。この信号はさらにウォブル信号成分を除去するためにカットオフ周波数 $f_c$ が数百kHz程度のHPF22を通して、振幅検出回路23に入力させ情報信号成分を含むノイズ成分の振幅を検出する。この振幅検出回路23は全波整流または半波整流回路を用いた絶対値回路で構成すればよいが、ピーク/ボトム検出回路などを用いても良い。この振幅検出回路23の出力は振幅が大きいプリピット信号やその他の突発的なノイズ、整流回路の出力変動などがあるため、後段の積分回路24により平均化する。この平均レベルにより後段のスライスレベル設定回路25においてスライスレベルを変化させる。スライスレベルとしてはDC的な電圧のレベルを前記ノイズ成分振幅に応じて変化させるだけでも良いが、図4に点線で示しているようにプリピット源信号のウォブル信号成分を用いて、これに前記ノイズ成分振幅に応じて

変化させるDC電圧を加算した信号とするとなお良い。さらには前記プリピット源信号から検出したウォブル信号成分のゲインを前記情報信号振幅に応じて変化させても良い。図3に示した適正なスライスレベルはゲイン、DC電圧共に変化させた信号である。このようにして得られたスライスレベルで2値化回路26によりプリピット源信号を2値化し、プリピット信号とする。

【0036】したがって、図1に示す光学系や光ディスク6の条件により異なる、情報信号を含めたノイズ成分のレベルに対応して、最適なスライスレベルを設定することが可能となり、プリピット信号の誤検出をなくすることができる。

【0037】なお、図示しないが、この光ディスク装置は、プリピット検出回路15が出力する光ディスク6上のアドレス情報であるプリピット信号のデコーダや、プリピット信号から生成される記録用クロックの生成回路を備えている。記録用クロックの生成回路の詳細については、特開平10-293926号公報に開示されている。

【0038】〔発明の実施の形態2〕この発明の実施の形態2が発明の実施の形態1と相違する点は、スライスレベル設定回路25が、図5のブロック図に示すような回路構成である点にある。その他の技術内容は発明の実施の形態1と同様であり、前記発明の実施の形態1と同一の符号を用い、図示、詳細な説明を省略する。

【0039】図5に示すように、スライスレベル設定回路25は、プリピット源信号をカットオフ周波数 $f_c$ が数百kHzのLPF(低域通過フィルタ)31に入力してウォブル信号を抽出する。もちろんBPF(バンドパスフィルタ)を用いても良い。このウォブル信号はあらかじめ設定された複数の増幅器32、33に入力され、所定のゲインに変更される。それらの出力はそれぞれ定電圧源34、35から出力される所定のDC電圧と加算器36、37で加算され、複数のスライスレベルが用意される。光ディスク6の再生信号におけるノイズ成分の振幅を表す積分回路24の出力により、加算器36および37が出力するスライスレベルのうち一方を選択する。

【0040】したがって、予測できるノイズ成分のレベル(例えば、光ディスク6の未記録領域、既記録領域へのトラッキング時、記録時など)に対して予め設定したスライスレベルに素早く切り替えることができるとともに、振幅検出回路23の要求精度を低く抑えることができるので、装置の低コスト化を図ることができる。

【0041】〔発明の実施の形態3〕この発明の実施の形態3が発明の実施の形態1と相違する点は、プリピット検出回路15が後述するように異なる点にある。その他の技術内容は発明の実施の形態1と同様であり、前記発明の実施の形態1と同一の符号を用い、図示、詳細な説明を省略する。

【0042】図6(a)に示すように、光ディスク6上

のガイド用トラック 17 に形成されたプリピット 18 は変形することはないが、その周辺に配置される記録マーク／スペースによって、検出されるプリピット源信号の振幅は変化する。図 6 (b) に示すように、説明のため振幅の大きい大プリピット信号と、小さい小プリピット信号を例にとると、或るスライスレベルで 2 値化を行った場合、双方の 2 値化信号には 2 値化時の誤差が発生する。実際のプリピット位置からは両者ともずれているが、そのずれ方が異なるのである。このスライスレベルによる 2 値化は、大まかな位置精度でよいプリピット 18 の有無判断に使用する場合は問題ないが、記録位置精度を向上させるために正確なプリピット位置を検出した場合は、このずれは無視できない。よってプリピット 18 の中心位置を正確に示すプリピットピーク位置信号が必要となる。そこで、後述する回路を用いて、プリピットのピーク検出を行うと、図 6 (b) に示すようにプリピット源信号の振幅が変化した場合でも光ディスク 6 上のプリピット位置を正確に検出できる。

【0043】図 7 は、この発明の実施の形態 3 におけるプリピット検出回路（ピーク検出回路）15 の回路構成を示すブロック図である。図 7 に示すように、まずプッシュプル信号に含まれる低域のうねり成分を HPF 41 で除去する。この HPF 41 の特性はウォブル信号も除去して良いので、数百 kHz が望ましい。もちろんプリピット信号以上の周波数帯に存在するノイズを除去するため、カットオフ周波数  $f_c$  の高い LPF 等を挿入しても良い。この信号は図 8 に示すプッシュプル信号の様に基本的には山形の波形をしているので、微分回路 42 により波形のピークがゼロ点を横切る波形（微分回路出力）に変換できる。このゼロクロス点をヒステリシス特性をもつ 2 値化回路などで構成されたゼロクロス検出回路 43 で 2 値化（ゼロクロス検出信号）することにより、プリピット 18 のピーク位置を示すプリピット信号が得られる。

【0044】このように、プリピット信号のピーク位置を検出するので、光学系や光ディスク 6 の条件により異なるプリピット信号の振幅にかかわらず正確なプリピット位置の検出を行うことができる。

【0045】また、ピーク検出回路 15 を微分回路 42 およびゼロクロス検出回路 43 で構成しているので、低コストでプリピット位置を検出することができる。

【0046】〔発明の実施の形態 4〕この発明の実施の形態 4 が発明の実施の形態 3 と相違する点は、図 9 に示すように、プリピット検出回路 15 に、マスク回路 44 およびゲート生成回路 45 を備えている点にある。その他の技術内容は発明の実施の形態 3 と同様であり、前記発明の実施の形態 3 と同一の符号を用い、図示、詳細な説明を省略する。

【0047】図 9 に示すように、HPF 41 の出力後のプッシュプル信号には高域のノイズ成分が存在する。図 8 においても点線の小さい山形の信号で表しているが、

このノイズ成分に対しても、微分回路 42 及びゼロクロス検出回路 43 は反応し、誤検出のプリピット信号として出力される。

【0048】これを防ぐために、プリピット 18 が存在するタイミングでゼロクロス検出回路 43 の出力を許可し、存在し得ないタイミングで出力することを禁止するゲート信号をゲート生成回路 45 で発生し、マスク回路 44 においてゼロクロス検出回路 43 の出力にマスクをかける。このゲート生成回路 45 としては、プリピット信号と情報信号が同期している場合には“再生信号”を R 信号と考え RF 信号を 2 値化して特定パターンを検出してゲート信号を生成する事もできるが（図示しない）、一般的にはプッシュプル信号を或るスライスレベルで 2 値化して用いるのが良い。特にプリピット信号自体を 2 値化できるスライスレベルでデジタル化した信号が最もマスク効率が良くノイズ成分をカットできる。しかし高速な回路が必要なため、代案として効率は落ちるが、ウォブル信号とプリピット信号が同期しているフォーマットに使えるウォブル信号の 2 値化したデジタル信号でマスクする事もできる。マスク回路 44 はロジック回路で構成できるため、プッシュプル信号を 2 値化した信号の周期性を演算して、ゲート信号を定期的に発生させる等、さらに発展させやすいメリットもある。これによりプリピット 18 は存在するが、2 値化に失敗して信号を出力できなかった場合でもゲート信号を補完する事ができる。

【0049】なお、ゲート生成回路 45 として前記発明の実施の形態 1 または 2 に記載のプリピット検出装置 15 を用いてもよい。これにより、様々な状況で安定してプリピット 18 を検出して、プリピット信号以外のタイミングで検出されたノイズ成分を除去することができる。

【0050】〔発明の実施の形態 5〕この発明の実施の形態 5 が発明の実施の形態 3 と相違する点は、図 10 に示すように、プリピット検出回路 15 に、ゲート生成回路 45 ならびにスイッチ回路 46、47 を備えている点にある。その他の技術内容は発明の実施の形態 3 と同様であり、前記発明の実施の形態 3 と同一の符号を用い、図示、詳細な説明を省略する。

【0051】図 10 に示すように、プリピット検出回路 15 は、ゲート生成回路 45 が出力するゲート信号によって信号の伝達を ON/OFF するスイッチ回路 46、47 を微分回路 42 への入力前またはゼロクロス検出回路 43 への入力前に挿入し、それぞれの回路をプリピットが存在するタイミングでのみ動作させるものである。信号波形の例としてゼロクロス検出回路 43 の前にスイッチ回路 47 を挿入した場合のゼロクロス検出信号を図 8 のスイッチ回路出力信号に示す。そのとき同図のゲート信号によりスイッチ回路 47 は ON/OFF されて、スイッチ回路出力信号を出力するものとする。ゲート信号によりプリピットが存在するタイミング以外では信号は入力されな



いので、信号にノイズは無く、ゼロクロス検出回路 4 3 は誤検出をすることがない。

【0052】なお、ゲート生成回路 4 5 として前記発明の実施の形態 1 または 2 に記載のプリピット検出装置 1 5 を用いてもよい。これにより、様々な状況で安定してプリピット 1 8 を検出して、プリピット信号以外のタイミングで検出されたノイズ成分を除去することができる。

【0053】〔発明の実施の形態 6〕この発明の実施の形態 6 が発明の実施の形態 4 または 5 と相違する点は、ゲート生成回路 4 5 に出力を遅延させる遅延回路を備えている点にある。その他の技術内容は発明の実施の形態 4 または 5 と同様であり、前記発明の実施の形態 4、5 と同一の符号を用い、図示、詳細な説明を省略する。

【0054】電気回路には遅延が発生するものであるが、発明の実施の形態 4 または 5 のように、プリピット検出回路系とゲート生成回路系の異なる 2 系統の信号では伝搬時間が異なる。フィルタやスイッチは遅延時間が比較的大きいため、図 1 1 に示す微分回路出力のように本来のプリピット検出位置から遅延が発生する。そこで、図 1 1 に示すように、この遅延時間と同程度の遅延でゲート信号をタイミング調整したゲート信号遅延信号を用いて、ゼロクロス検出回路 4 3 の出力をマスクする事により、正確なプリピット位置が検出でき、回路設計の自由度が増す。

【0055】〔発明の実施の形態 7〕この発明の実施の形態 7 が発明の実施の形態 4、5 または 6 と相違する点は、後述する記録時マスク回路を備えている点にある。その他の技術内容は発明の実施の形態 4、5 または 6 と同様であり、前記発明の実施の形態 4～6 と同一の符号を用い、図示、詳細な説明を省略する。

【0056】光ディスク 6 への情報の記録時には記録マークの幅、長さを正確に調節するために、図 1 2 に示すように、記録時レーザ発光波形(例)で光量を高速に変調する。このため記録マーク形成時には光ディスク 6 からの反射信号にもこの光量変動が発生し、プッシュプル信号も不安定な状態となる。プリピット 1 8 を検出するにはプッシュプル信号が安定な時を選ぶ必要があるので、レーザが一定光量で発光するスペースの記録時にプリピット信号の検出をおこなうことが必要である。そこで、ゲート生成回路 4 5 の出力後段もしくはマスク回路 4 4 に、或る所定時間内に光源 1 から出射する光ビームの光量変更が生じるタイミング(すなわち記録マーク形成時)では、プリピット信号出力を禁止する信号である記録時マスク信号(図 1 2)を出力する図示しない記録時マスク回路を搭載する。もちろん或る所定時間内に光源の光量変更が生じるタイミングは光ディスク 6 の記録膜構成によって異なるので、スペースを記録するときに光源を変調させる場合は、このときにマスクする。

【0057】したがって、光ビームの光量変動により生

じるプリピット信号の誤検出を防止することができる。

【0058】

【発明の効果】請求項 1 に記載の発明は、光学系や光ディスクの条件により異なる、情報信号を含めたノイズ成分のレベルに対応して最適なスライスレベルを設定することが可能となり、プリピット信号の誤検出をなくすることができる。

【0059】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のプリピット検出装置において、予測できるノイズ成分のレベルに対して予め設定したスライスレベルに素早く切り替えることができるとともに、振幅検出回路の要求精度を低く抑えることができるので、装置の低コスト化を図ることができる。

【0060】請求項 3 に記載の発明は、プリピット信号のピーク位置を検出するので、光学系や光ディスクの条件により異なるプリピット信号の振幅にかかわらず正確なプリピット位置の検出を行うことができる。

【0061】請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載のプリピット検出装置において、ピーク検出回路を微分回路およびゼロクロス検出回路で構成できるので、低コストでプリピット位置を検出することができる。

【0062】請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載のプリピット検出装置において、プリピット信号以外のタイミングで検出されたノイズ成分を除去することができる。また、マスク回路は安価でフレキシブルなロジック回路を使用でき、さらなる機能改善も簡単に行える。

【0063】請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 に記載のプリピット検出装置において、すべてアナログ回路により、プリピット信号以外のタイミングで検出されたノイズ成分を除去することができる。

【0064】請求項 7 に記載の発明は、請求項 5 または 6 に記載のプリピット検出装置において、様々な状況で安定してプリピットを検出して、プリピット信号以外のタイミングで検出されたノイズ成分を除去することができる。

【0065】請求項 8 に記載の発明は、請求項 5～7 のいずれかの一に記載のプリピット検出装置において、回路構成次第で発生する、回路遅延を補正したゲート信号が生成できるので、正確なプリピット位置が検出でき、回路設計の自由度が増す。

【0066】請求項 9 に記載の発明は、請求項 5～8 のいずれかの一に記載のプリピット検出装置において、光ビームの光量変動により生じるプリピット信号の誤検出を防止することができる。

【0067】請求項 10 に記載の発明は、請求項 1～9 のいずれかの一に記載のプリピット検出装置と同様の作用、効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施の形態 1 である光ディスク装置の光学系のブロック図である。

【図2】光ディスク上の記録面の斜視図である。

【図3】実際のウォブル信号、プリビット信号及びノイズ成分を含んだプッシュプル信号の波形図である。

【図4】前記光ディスク装置のプリビット検出回路のブロック図である。

【図5】この発明の実施の形態2である光ディスク装置のスライスレベル設定回路のブロック図である。

【図6】この発明の実施の形態3である光ディスク装置を説明する、光ディスク上の記録面の拡大平面図（a）と、そこから取り出される信号の波形図（b）である。

【図7】この発明の実施の形態3におけるプリビット検出回路（ピーク検出回路）の回路構成を示すブロック図である。

【図8】この発明の実施の形態3、4、5を説明する信号の波形図である。

【図9】この発明の実施の形態4におけるプリビット検出回路（ピーク検出回路）の回路構成を示すブロック図である。

10

\*

\*【図10】この発明の実施の形態5におけるプリビット検出回路（ピーク検出回路）の回路構成を示すブロック図である。

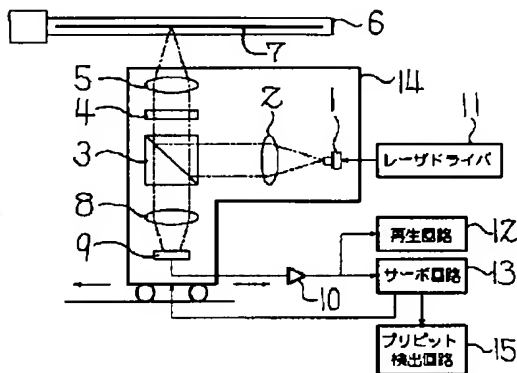
【図11】この発明の実施の形態6を説明する信号の波形図である。

【図12】この発明の実施の形態7を説明する信号の波形図である。

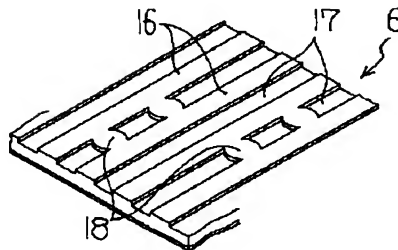
【符号の説明】

- 23 振幅検出回路
- 25 スライスレベル設定回路
- 26 2値化回路
- 42 微分回路
- 43 ゼロクロス検出回路
- 44 マスク回路
- 45 ゲート生成回路
- 46 スイッチ回路
- 47 スイッチ回路

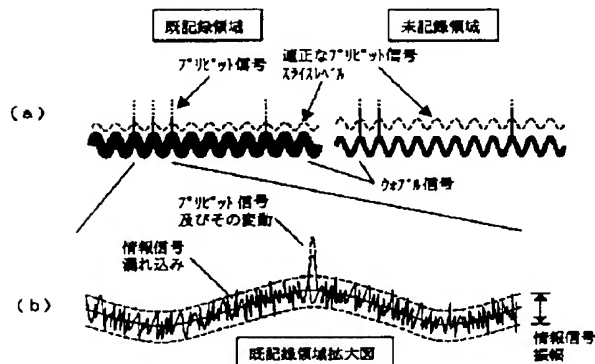
【図1】



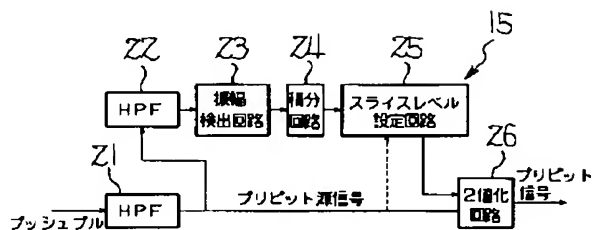
【図2】



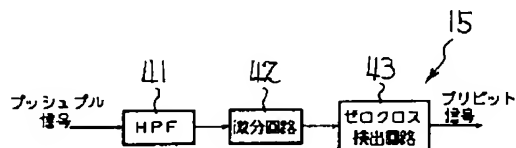
【図3】



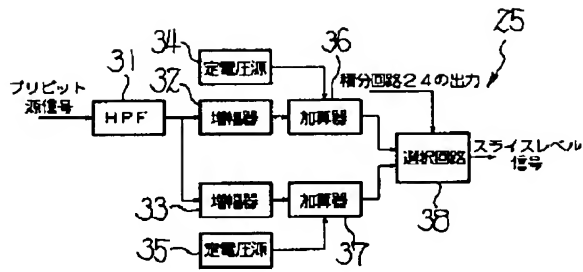
【図4】



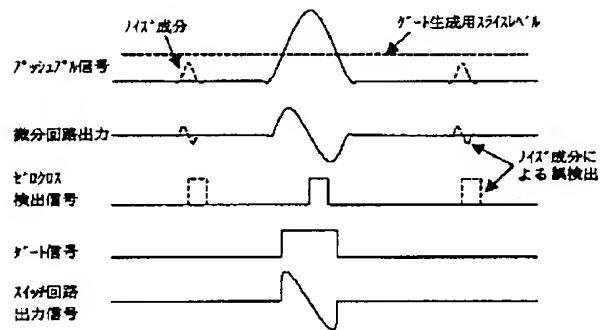
【図7】



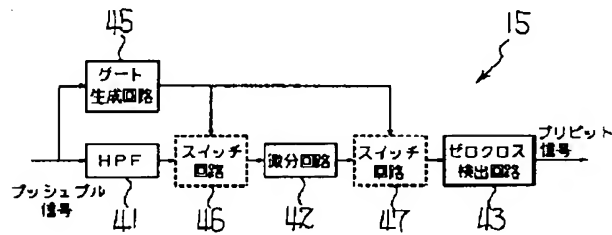
【図5】



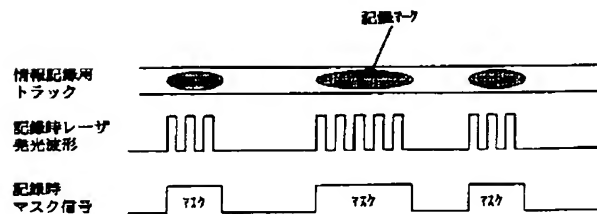
【図8】



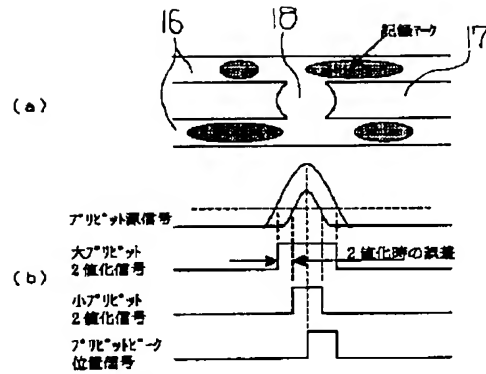
【図10】



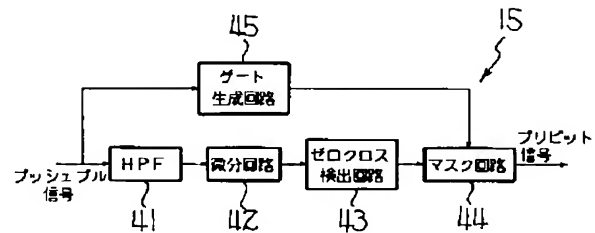
【図12】



【図6】



【図9】



【図11】

